

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-271796

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F	3/30		C 0 2 F	A
	1/44			K
	3/12			M
				S

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-81070

(22)出願日 平成8年(1996)4月3日

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 和泉 清司

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

株式会社クボタ内

(72)発明者 山田 豊

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

株式会社クボタ内

(72)発明者 塾師 雅治

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

株式会社クボタ内

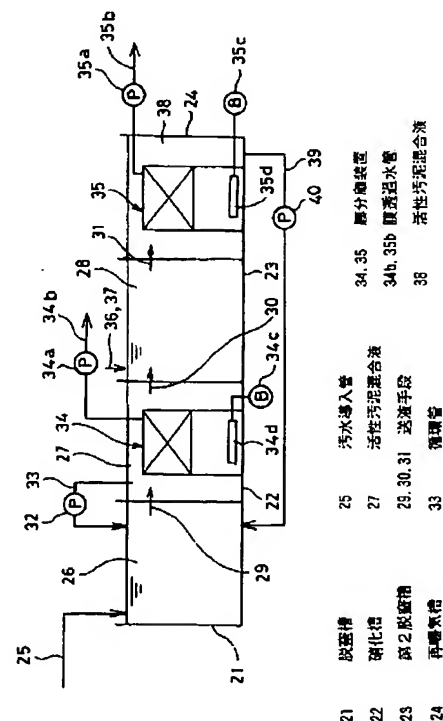
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 汚水処理装置およびその運転方法

(57)【要約】

【課題】 生活排水などの汚水を脱窒槽と硝化槽と第2脱窒槽と再曝気槽に順次導入して脱窒素する汚水処理装置において、膜分離装置を設置した再曝気槽での硝酸性窒素の発生を抑制する。

【解決手段】 硝化槽22の内部に別途に膜分離装置34を設置し、再曝気槽24は通常流入量相当の汚水量を処理可能な膜分離装置35を収容できる槽容積に構成する。再曝気槽24の槽容量が従来より小さくなるので、再曝気槽24における槽内滞留時間を短くすることができ、脱窒菌などの内性呼吸による硝酸性窒素の発生を抑制できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 脱窒槽と硝化槽と第2脱窒槽と再曝気槽とをこの順に配置し、生活排水などの汚水を導入する汚水導入手段を脱窒槽内に開口させ、脱窒槽と硝化槽と第2脱窒槽の内部の活性汚泥混合液をそれぞれ後段の槽に送る第1と第2と第3の送液手段と、硝化槽内の活性汚泥混合液の一部を脱窒槽に循環返送する循環手段とを設け、再曝気槽の内部に浸漬型膜分離装置を設置した污水处理装置において、前記硝化槽の内部に別途に浸漬型膜分離装置を設置し、前記再曝気槽は通常流入量相当の汚水量を処理可能な浸漬型膜分離装置を収容できる槽容積に構成したことを特徴とする污水处理装置。

【請求項2】 再曝気槽と硝化槽の内部にそれぞれ設置する浸漬型膜分離装置の膜面積の比率を約2対1としたことを特徴とする請求項1記載の污水处理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の污水处理装置の運転方法であって、生活排水などの汚水を汚水導入手段と第1の送液手段とにより脱窒槽と硝化槽とに順次導入するとともに、硝化槽内の活性汚泥混合液の一部を循環手段により脱窒槽に循環し、硝化槽内の残りの活性汚泥混合液を第2と第3の送液手段により第2脱窒槽と再曝気槽とに順次導入して脱窒素するに際し、通常時は、再曝気槽において、槽内に設置した浸漬型膜分離装置により活性汚泥混合液を固液分離して、膜透過水を消毒槽などの次処理系へ送り、多量の汚水が流入する緊急時は、硝化槽においても、槽内に設置した浸漬型膜分離装置により活性汚泥混合液を固液分離し、膜透過水を前記消毒槽などの次処理系へ直接送ることを特徴とする污水处理装置の運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生活排水などの汚水を脱窒素する污水处理装置およびその運転方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】合併処理浄化槽等、生活排水などの汚水を脱窒素する污水处理装置として、図3に示したような、ケーシング1の内部に複数の膜カートリッジ2を適当間隔で配列した膜分離装置3を利用したものが実用化されており、このような膜分離装置3を組み込んだ際の処理フローはたとえば以下のようなものである。

【0003】図4に示した処理フローでは、汚水4を前処理設備5に導入して夾雑物を除去するなどの前処理を施し、前処理した汚水4aを流量調整槽6に導入して適当流量に調整する。そして、適当流量となった汚水4bを活性汚泥を投入した脱窒槽7と硝化槽8に順次導入しつつ、硝化槽8内の活性汚泥混合液の一部9を脱窒槽8へ循環返送することにより、汚水4b中の窒素を活性汚泥の作用により除去し、このとき、硝化槽8内の残りの活性汚泥混合液を槽内に浸漬設置した膜分離装置により

固液分離する。膜分離装置の膜面を透過した膜透過水10は消毒槽11に送って消毒した後、処理水12として放流する。

【0004】活性汚泥による窒素除去を具体的に説明すると、脱窒槽7において、汚水4b中および硝化槽8より循環返送される活性汚泥混合液9中に含まれる硝酸性窒素を嫌気条件下で活性汚泥の作用により還元して窒素ガスとして除去し、硝化槽8において、脱窒槽7より移送される活性汚泥混合液13中に含まれるアンモニア性窒素を好気条件下で活性汚泥の作用により酸化して硝酸性窒素とする。このような方法は循環脱窒法と呼ばれており、通常は、硝化槽8から脱窒槽7へ循環返送する活性汚泥混合液9の循環量を日平均汚水量の4倍量程度とすることにより、80%程度の窒素除去率を得ている。

【0005】しかし、窒素除去率を90%以上にする場合には、上記したような循環脱窒法では効率が悪いため、間欠曝気法を採用するのが一般的である。間欠曝気法では、図5に示したように、流量調整槽6において適当流量に調整した汚水4bを、膜分離装置を浸漬設置した曝気槽14へ導く。その際、汚水4bの流入を停止し、膜分離装置により固液分離しながら、曝気を行う好気性雰囲気下に汚水4b中のアンモニア性窒素を硝化する硝化工程と、汚水4bを流入させ、曝気を停止した嫌気性雰囲気下に汚水4b中の硝酸性窒素を還元・脱窒する脱窒工程とを適当時間ずつ交互に行う。

【0006】さらに窒素除去率を高くする場合には(90%以上)、し尿処理などにおいて採用されている2段脱窒法を採用する以外、生物処理のみによって窒素除去率を高くするのは困難である。2段脱窒法では、図6に示したように、適当流量の汚水4bを活性汚泥を投入した脱窒槽7と硝化槽8に順次導入しつつ、硝化槽8内の活性汚泥混合液の一部9を脱窒槽8へ循環返送することにより、汚水4b中の窒素を活性汚泥の作用により除去する。そして、硝化槽8内の残りの活性汚泥混合液15を、第2脱窒槽16に導入し、脱窒菌などのための呼吸基質および細胞合成基質としてのメタノールなどの有機物17を添加しながら、さらに脱窒素する。そして、第2脱窒槽16内の活性汚泥混合液18を再曝気槽19に導入して、第2脱窒槽16で添加した有機物17の過剰分を除去するとともに、槽内に浸漬設置した膜分離装置により固液分離する。再曝気槽19内に堆積した汚泥は適宜、返送汚泥20として脱窒槽7へ返送する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記したように再曝気槽内に浸漬型膜分離装置を設置する場合は、浸漬型膜分離装置が設置できるある程度以上の槽容量が必要であり、現状ではこの槽容量は滞留時間換算で5～9時間程度にもなっている。

【0008】また、生活排水などの汚水を脱窒素する污水处理装置に膜分離装置を利用する場合は通常、雨水な

どの不明水を含む多量の汚水が流入する緊急時を勘案して、日平均汚水量の3倍量程度の汚水を処理できる膜面積を設定することが必要とされる。しかるに、3倍量の汚水が流入する時は、膜分離装置の透過流束を通常運転時の2倍量として運転することが多いので、実際には、日平均汚水量の約1.5倍程度の膜面積を設定するようにしている。このように、多量の汚水が流入する緊急時のための対策として、通常流入量の汚水を処理するのに必要な膜面積の1.5倍量の膜面積が必要となるため、再曝気槽も1.5倍の槽容量を設定することが必要とされる。

【0009】一方、再曝気槽内の脱窒菌などの活性汚泥は、基質に相当する有機物等が不足すると、体内に取り込んだ有機物を分解してエネルギーを得る内性呼吸を行い、その際に体内より窒素が排出される。この窒素を活性汚泥中の硝化菌が硝化してしまうため、槽内で新たに硝酸性窒素が生成することになり、再曝気槽における混合液の滞留時間が長くなると、それにほぼ比例して硝酸性窒素の残留量が増大してしまう。

【0010】このように、再曝気槽内に浸漬型膜分離装置を設置する場合、槽容量が大きくなって槽内滞留時間が長くなるため、活性汚泥の基質に相当する有機物等が不足しがちであり、そのような時には活性汚泥の体内より窒素が放出されて硝酸性窒素とされるため、2段脱窒法によっても処理水中の硝酸性窒素を安定して5mg/L以下にすることはできなかった。

【0011】本発明は上記問題を解決するもので、浸漬型膜分離装置を設置した再曝気槽内における硝酸性窒素の発生を抑制できる污水处理装置およびその運転方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の污水处理装置は、脱窒槽と硝化槽と第2脱窒槽と再曝気槽とをこの順に配置し、生活排水などの汚水を導入する汚水導入手段を脱窒槽内に開口させ、脱窒槽と硝化槽と第2脱窒槽の内部の活性汚泥混合液をそれぞれ後段の槽に送る第1と第2と第3の送液手段と、硝化槽内の活性汚泥混合液の一部を脱窒槽に循環返送する循環手段とを設け、再曝気槽の内部に浸漬型膜分離装置を設置した污水处理装置において、前記硝化槽の内部に別途に浸漬型膜分離装置を設置し、前記再曝気槽は通常流入量相当の汚水量を処理可能な浸漬型膜分離装置を収容できる槽容積に構成したものである。

【0013】また本発明の污水处理装置は、上記した構成において、再曝気槽と硝化槽の内部にそれぞれ設置する浸漬型膜分離装置の膜面積の比率を約2対1としたものである。

【0014】また本発明の污水处理装置の運転方法は、生活排水などの汚水を汚水導入手段と第1の送液手段とにより脱窒槽と硝化槽とに順次導入するとともに、硝化

槽内の活性汚泥混合液の一部を循環手段により脱窒槽に循環し、硝化槽内の残りの活性汚泥混合液を第2と第3の送液手段により第2脱窒槽と再曝気槽とに順次導入して脱窒素するに際し、通常時は、再曝気槽において、槽内に設置した浸漬型膜分離装置により活性汚泥混合液を固液分離して、膜透過水を消毒槽などの次処理系へ送り、多量の汚水が流入する緊急時は、硝化槽においても、槽内に設置した浸漬型膜分離装置により活性汚泥混合液を固液分離し、膜透過水を前記消毒槽などの次処理系へ直接送るようにしたものである。

【0015】上記した污水处理装置およびその運転方法によれば、多量の汚水が流入する緊急時には、硝化槽内に設置した浸漬型膜分離装置により対応するようにして、再曝気槽に設置する膜面積および膜分離装置並びに再曝気槽の槽容量は、通常流入量の汚水を処理できる大きさとしたため、再曝気槽における槽内滞留時間を短くすることができ、硝酸性窒素の発生を抑制できる。

【0016】このとき、再曝気槽と硝化槽の内部にそれぞれ設置する浸漬型膜分離装置の膜面積の比率を約2対1としておけば、通常時、すなわち汚水の流入量が日平均汚水量の1倍程度の時は、再曝気槽内の膜分離装置を日平均汚水量より算出した設計透過流束にて運転し、汚水の流入量が日平均汚水量の1～1.5倍の時は、再曝気槽と硝化槽の内部の各膜分離装置を設計透過流束にて運転し、それ以上の流入汚水量の時は、再曝気槽と硝化槽の内部の各膜分離装置を設計透過流束より大きい透過流束にて運転することで、対応できる。各膜分離装置を設計透過流束の約2倍の透過流束にて運転すれば、緊急時として想定される日平均汚水量の3倍量の汚水にも対応できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。図1に示した污水处理装置において、脱窒槽21と硝化槽22と第2脱窒槽23と再曝気槽24がこの順に配置されており、流量調整槽(図示せず)からの汚水を導入する汚水導入管25が脱窒槽21内に開口し、脱窒槽21、硝化槽22、第2脱窒槽23の内部の活性汚泥混合液26、27、28をそれぞれ後段の槽に送る送液手段29、30、31と、硝化槽22内の活性汚泥混合液27の一部を脱窒槽21に循環返送する循環ポンプ32を介装した循環管33とが設けられている。硝化槽22と再曝気槽24の内部にはそれぞれ、浸漬型膜分離装置34、35が設置されている。第2脱窒槽23内には、メタノールなどの有機物を供給する有機物供給管37が開口している。再曝気槽24の底部には、槽内の活性汚泥混合液38より堆積した汚泥を脱窒槽21へ向けて返送する汚泥返送管39が導かれており、汚泥返送管39にはポンプ40が介装されている。

【0018】膜分離装置34、35は、図3を用いて説

明したものとほぼ同様に構成されており、それぞれ、吸引ポンプ34aを介装した膜透過水管34bまたは吸引ポンプ35aを介装した膜透過水管35bを上部に有し、ブロワ34cに連通する散気管34dまたはブロワ35cに連通する散気管35dを下部に有している。再曝気槽24内の膜分離装置35は、日平均汚水量にほぼ見合った大きさの膜面積を有し、硝化槽22内の膜分離装置34は、その約2分の1の膜面積を有している。

【0019】この污水处理装置を用いた処理フローは、図6を用いて説明した2段脱窒法のフローとほぼ同様であり、汚水導入管25により汚水を脱窒槽21に導入し、脱窒槽21内の活性汚泥混合液を26を送液手段29により硝化槽22に導入するとともに、硝化槽22内の活性汚泥混合液27の一部を循環管33により脱窒槽21に循環することにより脱窒素する。硝化槽22内の残りの活性汚泥混合液27は送液手段30により第2脱窒槽23に導入して、有機物供給管37により有機物を添加しつつさらに脱窒素し、第2脱窒槽23内の活性汚泥混合液28を再曝気槽24に導入して、過剰分の有機物を除去する。

【0020】ただし、通常時は、再曝気槽24においてのみ槽内の活性汚泥混合液38を膜分離装置35により固液分離し、膜透過水管35bにより膜透過水を消毒槽（図示せず）に送り、適宜放流する。

【0021】多量の汚水が流入する緊急時は、硝化槽22においても槽内の活性汚泥混合液27を膜分離装置34により固液分離し、膜透過水管34bにより膜透過水を直接消毒槽（図示せず）へ送る。

\*

	硝酸性窒素濃度	槽内滞留時間	汚泥濃度
従来の 污水处理装置	3～5mg/L	6時間	1.8～2.0%
本発明の 污水处理装置	1～2mg/L	3時間	1.8～2.0%

【0026】また図2に、再曝気槽より取り出される膜透過水中の硝酸性窒素濃度の経時変化を示す。図2から、膜透過水中の硝酸性窒素濃度は再曝気槽内での曝気時間すなわち槽内滞留時間が長くなるほど大きくなることがわかり、表1から、本発明の污水处理装置は従来の污水处理装置と比べて、再曝気槽における槽内滞留時間が短くなっており、膜透過水中の硝酸性窒素濃度が低減されていることがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、再曝気槽内にほぼ日平均汚水量を処理するに十分な膜面積を有した膜分離装置を設置し、雨水などの不明水が流入する緊急時の対策として、硝化槽内にも膜分離装置を設置することにより、再曝気槽の槽容量を従来より小さくすることができ、その結果、再曝気槽における槽内滞留時間を※50

\*【0022】具体的には、汚水の流入量が日平均汚水量の1倍程度の時は、再曝気槽24内の膜分離装置35を日平均汚水量より算出した設計透過流束にて運転する。汚水4bの流入量が日平均汚水量の1～1.5倍の時は、再曝気槽24と硝化槽22の内部の膜分離装置35、34をそれぞれ設計透過流束にて運転し、それ以上の流入汚水量の時は、再曝気槽24と硝化槽22の内部の膜分離装置35、34をそれぞれ設計透過流束より大きい透過流束にて運転する。緊急時として想定される日平均汚水量の3倍量の汚水が流入した時は、膜分離装置35、34をそれぞれ設計透過流束の約2倍の透過流束にて運転する。

【0023】上記した污水处理装置および処理フローでは、多量の汚水が流入する緊急時には硝化槽22内に設置した膜分離装置34により対処するようにして、再曝気槽24に設置する膜面積および膜分離装置35をほぼ日平均汚水量に見合った大きさとし、再曝気槽24の槽容量を従来より小さくしたので、再曝気槽24における槽内滞留時間が短くなり、脱窒菌などの内性呼吸による硝酸性窒素の発生は抑制される。

【0024】以下の表1に、再曝気槽から取り出される膜透過水中の硝酸性窒素濃度を示す。表1に示した従来の污水处理装置と本発明の污水处理装置とでは、再曝気槽に浸漬設置する膜面積が、本発明の污水处理装置の方が小さくなっており、再曝気槽の槽容量はそれぞれ膜面積に比例した大きさとなっている。

【0025】

【表1】

※短くし、脱窒菌などの内性呼吸による硝酸性窒素の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の污水处理装置の全体構成を示した説明図である。

【図2】再曝気槽から取り出した膜透過水中の硝酸性窒素濃度と再曝気槽における曝気時間との関係を示したグラフである。

【図3】図1に示した污水处理装置に用いられる従来よりある膜分離装置の全体構成を示した一部破断斜視図である。

【図4】従来より行われている循環脱窒法を説明するフローチャートである。

【図5】従来より行われている間欠曝気法を説明するフローチャートである。

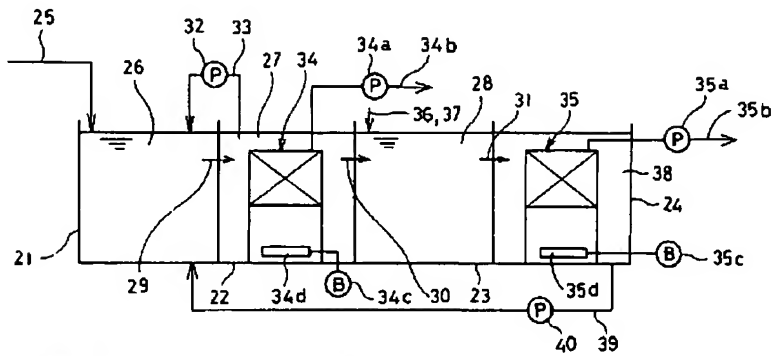
【図6】従来より行われている2段脱窒法を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

21 脱窒槽  
22 硝化槽  
23 第2脱窒槽  
24 再曝気槽

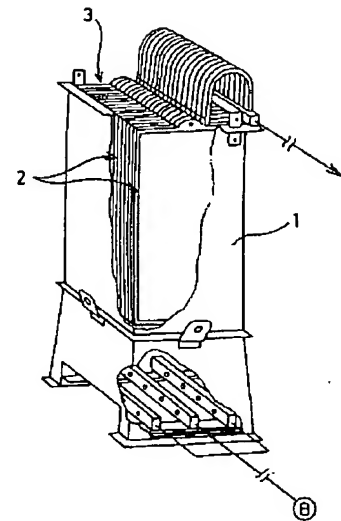
25 汚水導入管  
27 活性汚泥混合液  
29,30,31 送液手段  
33 循環管  
34,35 膜分離装置  
34b,35b 膜透過水管  
38 活性汚泥混合液

【図1】

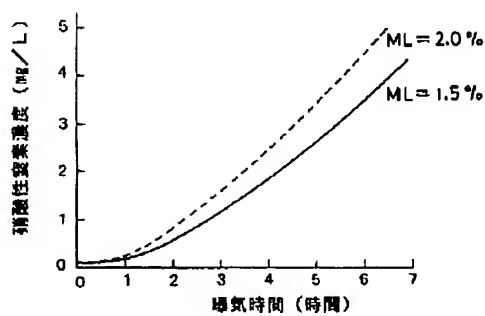


21 脱窒槽	25 汚水導入管	34, 35 膜分離装置
22 硝化槽	27 活性汚泥混合液	34b, 35b 膜透過水管
23 第2脱窒槽	29, 30, 31 送液手段	38 活性汚泥混合液
24 再曝気槽	33 循環管	

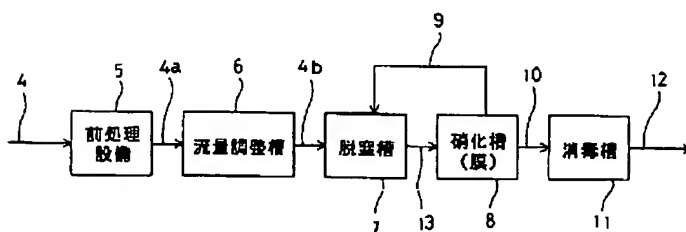
【図3】



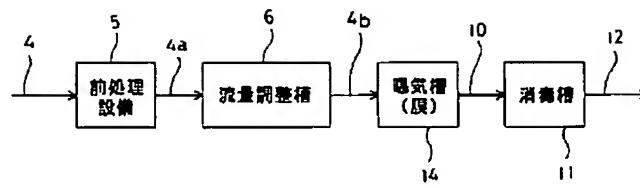
【図2】



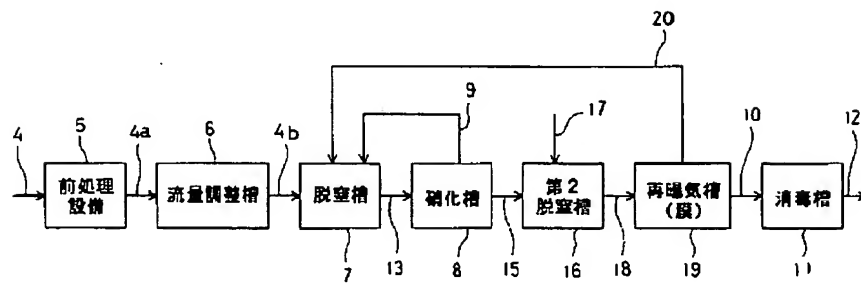
【図4】



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP409271796A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09271796 A  
TITLE: SEWAGE TREATING DEVICE  
PUBN-DATE: October 21, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IZUMI, SEIJI

YAMADA, YUTAKA

NURISHI, MASA HARU

INT-CL (IPC): C02F003/30, C02F001/44 , C02F003/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain the generation of nitrate nitrogen in a reaeration tank provided with a membrane separator in a sewage treating device in which sewage such as domestic waste water is introduced into a denitrification tank, a nitrification tank, a second denitrification tank and a reaeration tank in order to denitrify it.

SOLUTION: A membrane separator 34 is separately installed inside a nitrification tank. A reaeration tank 24 has tank volume to house a membrane separator 35 for treating the quantity of sewage equivalent to the normal inflow. Since the tank volume of the reaeration tank 24 is smaller than before, the residence time in the reaeration tank 24 is shortened, allowing the generation of nitrate nitrogen due to endogenous respiration of denitrification bacteria or the like to be restrained.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain the generation of nitrate

nitrogen in a  
reaeration tank provided with a membrane separator in a sewage  
treating device  
in which sewage such as domestic waste water is introduced into a  
denitrification tank, a nitrification tank, a second denitrification  
tank and a  
reaeration tank in order to denitrify it.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A membrane separator 34 is separately installed inside a  
nitrification tank. A reaeration tank 24 has tank volume to house a  
membrane  
separator 35 for treating the quantity of sewage equivalent to the  
normal  
inflow. Since the tank volume of the reaeration tank 24 is smaller  
than  
before, the residence time in the reaeration tank 24 is shortened,  
allowing the  
generation of nitrate nitrogen due to endogenous respiration of  
denitrification  
bacteria or the like to be restrained.